

PUMP

Patent number: JP7174076
Publication date: 1995-07-11
Inventor: CHEVALLIER YVES
Applicant: ASTI SA D'EXPLOITATION
Classification:
 - **international:** F04B43/08; F04B43/10
 - **European:**
Application number: JP19940105738 19940519
Priority number(s):

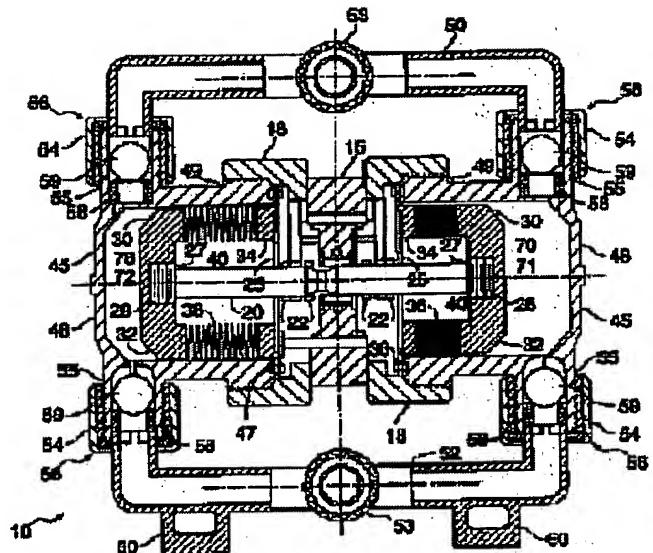
Also published as:

EP0625639 (A1)
 US5480292 (A1)
 EP0625639 (B1)

Abstract of JP7174076

PURPOSE: To simplify an arrangement for ease of disassembly and assembly by placing a pair of drive members having bellows at both ends of a shaft, covering the members with main body members for forming pump chambers, and applying pressure alternately to the bellows.

CONSTITUTION: When compressed air is supplied to the air chamber 40 of, e.g. the left drive member 30 of a pump 10, an end cap 32 moves outward to cause expansion of a bellows 36, while a right drive member 30 is pulled via a shaft 20 to cause contraction of the bellows 36. A ball 59 abuts against a valve seat 58 to shut a delivery pipe 50 off from a pump chamber 71 and to draw fluid into the pump chamber 71 from a suction pipe 52. Thereafter, when the left drive member 30 completely expands, the supply of the compressed air is switched to the right air chamber 40. Therefore, the right drive member 30 expands while the left drive member 30 contracts; i.e., the fluid is delivered from the right pump chamber 71 to the delivery pipe 50 and drawn into a left pump chamber 72 from the suction pipe 52.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-174076

(43)公開日 平成7年(1995)7月11日

(51)Int.Cl.⁶ 請別記号 庁内整理番号 F I
F 04 B 43/08 A 2125-3H
43/10 2125-3H

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数11 OL (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平6-105738

(22)出願日 平成6年(1994)5月19日

(31)優先権主張番号 063626

(32)優先日 1993年5月19日

(33)優先権主張国 米国(US)

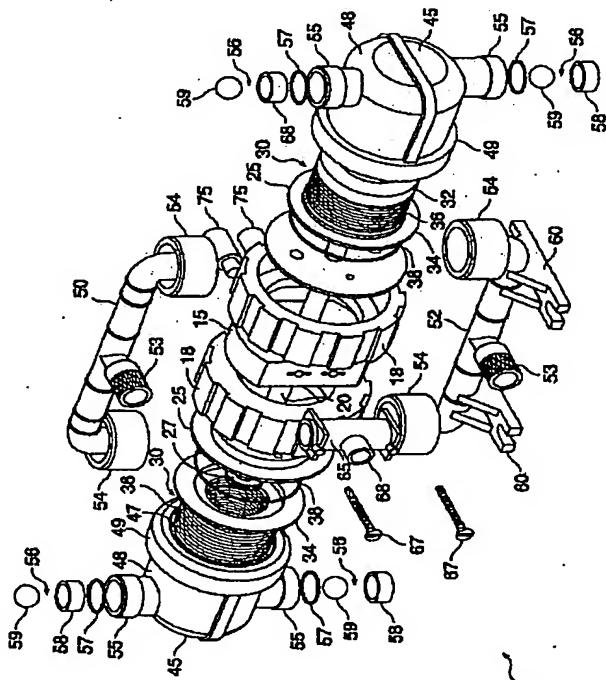
(71)出願人 594083162
アスティ ソシエテ アノニム デクスプロワタティオン
フランス国, 92400 クールブボワ, アブニュ ドゥ ラ レブブリーク, 13
(72)発明者 イブ シュバリエール
フランス国, 92250 ラ ガルヌ コロンブ, アブニュ ジョフル, 8
(74)代理人 弁理士 石田 敬 (外3名)

(54)【発明の名称】ポンプ

(57)【要約】

【目的】構成が簡単で、かつ、ポンプを構成する全ての部品が耐腐食性材料から成るポンプを提供すること。

【構成】第1と第2の端部を有するシャフト(20)と、シャフト(20)の端部(27)の各々に取着された一対の駆動部材(30)であって、一対の駆動部材(30)の各々がベロー(36)を備えている駆動部材(30)と、駆動部材(30)を覆うように設けられた一対の本体部材(45)であって、該一対の本体部材(45)の各々が、駆動部材(30)と共にポンプ室(71、72)を形成する内部を有する本体部材(45)と、先ず駆動部材の一方のベローに圧力を付与し、次いで、他方の駆動部材のベローに圧力を付与する手段(65)とを具備する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1と第2の端部を有するシャフトと、前記シャフトの端部の各々に取着された一対の駆動部材であって、一対の駆動部材の各々がペローを備えている駆動部材と、前記駆動部材を覆うように設けられた一対の本体部材であって、該一対の本体部材の各々が、駆動部材と共にポンプ室を形成する内部を有する本体部材と、先ず駆動部材の一方のペローに圧力を付与し、次いで、他方の駆動部材のペローに圧力を付与する手段とを具備するポンプ。

【請求項2】 第1と第2の端部を有するシャフトと、一対の本体リングと、前記シャフトの端部の各々に取着された一対の駆動部材であって、一対の駆動部材の各々がペローを備えている駆動部材と、一対の本体部材であって、該一対の本体部材の各々が内部と外部とを有し、前記駆動部材を覆うように設けられており、かつ、前記本体リングの各々を回転させることによりポンプに取着され或いは取り外される本体部材と、

駆動部材の一方と他方に交互に圧力を付与する手段とを具備するポンプ。

【請求項3】 駆動部材の各々が伸縮可能なペローを具備する請求項2に記載のポンプ。

【請求項4】 駆動部材の各々にネジ部が形成されており、前記シャフトの各々の端部に形成されたネジ部に螺着されることによりシャフトに連結される請求項2に記載のポンプ。

【請求項5】 本体部材の各々が前記本体リングに螺着されることにより、ポンプに取着される請求項2に記載のポンプ。

【請求項6】 ポンプが、更に、吐出管と吸込管とを具備しており、

吐出管と吸込管の各々は、一対の本体部材の両者の内部に連通し、かつ、回転可能に設けられた固定リングにより本体部材の外部に取着されている請求項2に記載のポンプ。

【請求項7】 前記吐出管と吸込管は、固定リングを本体部材に螺着することにより本体部材の外部に取着される請求項6に記載のポンプ。

【請求項8】 全体が耐腐食性材料が形成されている請求項1から7の何れか1項に記載のポンプ。

【請求項9】 前記耐腐食性材料が有機ポリマーを含む請求項7に記載のポンプ。

【請求項10】 前記耐腐食性材料がフッ化ポリマーを含む請求項7に記載のポンプ。

【請求項11】 前記耐腐食性材料が、ペルフルオロアルコキシ、ポリテトラフルオロエチレン、ポリフッ化ビニリデン、ポリエーテルケトン、フッ化エチレンプロピ

レン共重合体から成る群から選択される請求項7に記載のポンプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はポンプに関し、特に、本発明は簡単で小型の往復、2室、圧縮空気駆動式のポンプに関する。ポンプの構成の強度がポンプ全体を耐腐食性材料から形成することを容易にする。

【0002】

【従来の技術】 複動式のダイヤフラムポンプが周知となっている。この種のポンプは米国特許公報第4708601号、4817503号、5108270号に開示されている。上記の開示されたポンプは、一対の可撓性ダイヤフラムを圧縮空気により駆動する。各々のダイヤフラムが吸込口から流体をポンプ室内に吸い込み、そして吐出口から吐き出す。上記ポンプは水、薬品、食品その他の材料を含む様々な流体を供給するために広範に利用されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 周知のダイヤフラムポンプは、小さな金属のフィッティングや固定具を含み複雑な構成をしている。この複雑な構成はポンプの分解、組立を難しくする。これにより、定期的なメンテナンス、オーバーホールが難しくなる。従って、少ないメンテナンスでよいポンプを提供する必要がある。更に、分解、組立が容易で、メンテナンスを容易にするポンプが望ましい。

【0004】 複動式のダイヤフラムポンプは腐食性流体への適用がある。これらの流体は、少ない需要に対して構成されたポンプで一般的に使用される金属部品を攻撃し腐食させる。この種のポンプでは、通常、吐出される材料と接触する一部または全ての部品（漏れ部品）は、科学的に不活性な材料で被覆されている。米国特許公報第4817503号は、構成部品の一部が耐腐食性材料から成るポンプを開示している。

【0005】 然しながら、漏れ部品が耐腐食性材料により形成され或いは被覆されていても、ポンプの他の部位や外部には金属部品が含まれている。ポンプ本体に管を保持する固定具やフィッティングに金属材料が使用されることが多い。これは、典型的に柔軟なプラスチックにより形成される耐腐食性部品よりも、金属材料が非常に強度が高く、かつ、加工が容易であるためと考えられる。

【0006】 露出する金属部品を、通常、作動流体と接触しない外側の部位にのみ有するポンプにも適用範囲がある。然しながら、上記ポンプは半導体製造への適用には問題がある。この適用では、溶解力と酸化力とを有する腐食性の高い薬品中に対して、非常に高い純度を維持しなければならない必要がある。

【0007】 注意を払っても、製造行程においてポンプ

からの漏洩を完全に防止することは本質的に不可能である。少量の薬品が漏洩すると、露出された固定具その他の金属部品に直ちに接触する。これにより、金属部品は腐食され、腐食して溶解して物質がポンプ内に戻り系を汚染する。多くの適用において、これは問題とはならない。と言うのは、汚染物質は相対的に少量であり、超純度の薬品は絶対的な要件ではないからである。

【0008】半導体製造業では、然しながら、少量の汚染物質が重大事となる。近時では、単一のシリコンチップ上に多数の電子部品が製造され、こうしたチップを大量に自動製造工程（サイクルまたはラン）で製造される。通常、製造工程が終了して個々のチップが試験されるまで、汚染によるチップの失敗は検知されない。こうした状況において、腐食された金属が流体系へ戻る汚染源がたった1つあっても多大な損害が生じる。更に、製造ラインが停止し、汚染源を特定して系をバージするまで多大な遅れを生じる。こうした理由から、ポンプを構成する全ての部品が耐腐食性材料から成るポンプを提供する必要がある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明では、複動式のポンプが提供される。本発明の1つの特徴によれば、従来のポンプで使用されている可撓性を有するダイヤフラムに代えて、一対の伸縮可能なベローが圧縮空気の供給を受けて駆動される。伸縮可能なベローを使用することにより、1回の行程で吐出される流体の流量が増加する。従って、ポンプの周波数を低減することが可能となる。これにより、ベローや、内部シール、ポンプの他の構成部品の損耗が著しく低減される。従って、運用寿命が従来の複動式ダイヤフラムポンプと比較して著しく長くなる。更に、ベローポンプにより供給される流体内のバルス状の圧力変動の周波数および振幅が、従来のダイヤフラムポンプと比較して低下する。

【0010】本発明の他の特徴によれば、単純で強度の高い新規な構成によりポンプが組み立てられる。この構成では、ポンプコアに取着された一対の回転可能な本体リングが、一対の駆動部材および本体部材をポンプコアに固定する。駆動部材と本体部材とにより一対のポンプ室が形成され、このポンプ室を通して流体が吐出される。この新規な構成は、駆動部材としてダイヤフラムを使用する従来のポンプでも使用できるかもしれないが、本発明の好ましい実施例では伸縮可能なベローを使用している。本発明の他の特徴では、流体のための吐出管および吸込管は、回転自在に設けられた固定リングにより固定される。

【0011】構成が単純であるので、点検、清掃、メンテナンスのためにポンプの分解、組立が容易であるとの利点を有している。ポンプの強度が高くなるように構成されているので、ポンプ全体を耐腐食性の高い材料、典型的には有機ポリマーを使用して形成することが可能で

ある。この特徴は、高純度に維持され高い腐食性を有する材料を使用する半導体製造業などの必要とされる適用では特に望ましい。

【0012】

【実施例】図1に本発明のポンプの好ましい実施例を図示する。図1においてポンプ10は概ね対称形状をしており、ポンプコア15を中心として両側に等価の部品が配設されている。以下の説明ではポンプの片側の構成についてのみ説明するが、反対側の構成も同様である。以下、図1のポンプの断面図である図2をも参照して本発明の実施例を説明するが、同様の部品は同じ参照番号が付されている。

【0013】ポンプ10はポンプコア15を中心として構成されている。回転可能な本体リング18が、背板25によりポンプコアに保持されている。背板25は、プラスチックのネジ（図示せず）によりポンプコアに取り付けられている。このプラスチックネジは背板25を貫通してポンプコアにねじ込まれている。本体リング18は、ポンプコアを貫通する中心軸線の回りに回転可能に構成されている。

【0014】シャフト20が、ポンプコア15を貫通して摺動自在に設けられている。シャフト20は、4つのOリング22（図2参照）を貫通して摺動する。Oリング22はシャフトとポンプコアとの間をシールする。シャフト20は、長手方向に円滑でシャフトとOリング22との間の積極的なシールが維持される。

【0015】シャフト20は、また、背板25を貫通して延設されている。後述するように、背板25は空気室の背面を形成している。シャフト20の両側の端部27の直径は、図2に示すように典型的に、シャフトの残りの部分の直径よりも大きく形成されている。シャフト20の左端27は、また図1においてポンプの左側に図示されている。シャフト20の両側の端部27の外周にはネジ部28が形成されており、ネジ部28は駆動部材30と係合する。

【0016】駆動部材30は概ねカップ状の形状をしており、エンドキャップ32と、フランジ状のベース34とを具備している。エンドキャップ32とベース34は、伸縮自在のベロー36により連結されている。駆動部材30のベース34は、後述するように背板25に保持されている。駆動部材と背板との間はOリング38によりシールされている。背板25と駆動部材30の内部の組合せにおいて空気室40（図2参照）が形成され、空気室40の内部の空気圧によりベロー36が伸長する。

【0017】駆動部材30のエンドキャップ32は、ネジ部28によりシャフト20の端部27に取着されている（図2参照）。駆動部材30の各々のベース34はポンプコア15に固定されている。駆動部材30のベロー36が伸長すると、他方のベローはシャフト20により

引かれて収縮する。図1、2において、左側のベローが伸長状態で図示されており、右側のベローが収縮状態で図示されている。

【0018】ポンプの本体部材45が駆動部材30を覆うように設けられており、本体部材45と駆動部材30との間はOリング47によりシールされている。図1に示すように、本体部材45はカップ48とベース49と具備している。ベース49のリムには外ネジ（図示せず）が形成されており、この外ネジが本体リング18の内ネジと係合する。本体リングを回転させることにより本体部材45のベース49が駆動部材30のベース34に対して固定される。こうして、本体部材45および駆動部材30が、本体リング18に固定される。メンテナンスまたは点検に際して、本体リング18を単に回転させることにより、本体部材45は取り外される。次いで、ネジを外すようにして駆動部材30がシャフト20の端部27から取り外される。

【0019】吐出管50と吸込管52が、本体部材の外面に取りつけられている。各々の管は、中心連結部53と、端部に設けられた固定リング54とを有している。固定リング54には内ネジが形成されており、本体部材の連結部55に螺着される。本体部材45の連結部55にはボール弁56が収納されている。ボール弁56はOリング57と、弁座58と、ボール59とを具備している。図示する実施例では、吸込管52は、更に、ポンプを平坦面に取り付けるために一対の取付部60を備えている。

【0020】ポンプは、更に、シャトル弁65を具備している。シャトル弁65は2本のプラスチックのネジ67によりポンプコア15に取り付けられている。シャトル弁65には、空気入口68を介して圧縮空気が供給される。シャトル弁65は、一方の側のポンプから他方の側のポンプへ圧縮空気の供給を切り換える。

【0021】以下、図2を参照してポンプの作用を説明する。ポンプの一方の側の駆動部材30の内部により形成される空気室40に圧縮空気が接続されている。先ず、図2において、左側の空気室に圧縮空気が供給されると仮定する。駆動部材30のエンドキャップ32が外方に駆動されると左側のベローが伸長し、シャフト20により右側の駆動部材が引かれて右側のベローが収縮する。

【0022】右側の駆動部材が右側の本体部材45から引かれることにより、ポンプの右側のポンプ室71内部に真空が形成される。ポンプの右側上部のボール59が弁座58に当接、シールして、吐出管50が右側のポンプ室71から遮断される。同時に、吸引管52から右側下部の弁を介して流体が右側のポンプ室71に吸引される。

【0023】左側の駆動部材が左傘のポンプ室72の内部に完全に伸長すると、シャトルがシャトル年内部を摺

動して、圧縮空気の供給が右側の空気室40へ切り換わる。これにより、ポンプの右側の駆動部材30が右側のポンプ室71へ伸長し、同時に左側の駆動部材が収縮される。右側のポンプ室71の流体が、ポンプの右側上部のボール弁を介して吐出管50へ押し出される。この間、右側下部のボール弁が吸引管52を閉鎖する。同時に、吸引管52から左側のポンプ室72に新たな流体が吸い込まれる。左側の空気室内の空気は、ポンプコア15の後側に排気される。ポンプコアの後側に排気される空気の排気音を低減するために、1つあるいは複数のマフラー75（図1参照）が設けられている。このようにして、ポンプの左側ポンプ室と右側ポンプ室とにおいて交互に流体が吸い込まれ、吐出される。

【0024】本発明による複動式ベローポンプは、従来の複動ダイヤフラムポンプよりも多くの点で優れてい る。第1に、駆動部材のベローが伸長することにより、従来の同等の大きさのポンプにおいて使用されているダイヤフラムの一回の変形による吐出量よりも非常に多量の流体を吐出することができる。つまり、所定の流量に対して、シャフト20はより少ない回数ポンプコア15を往復すればよい。従って、シャフト20の周囲のOリング22の損耗は、従来の構成よりも非常に緩やかであり、少ないメンテナンスで済む。同様に、往復回数が低減されるボール弁56およびシャトル弁65における損耗も低減される。同容量のダイヤフラムポンプと比較して、吐出される流体の圧力変動の周波数および振幅が低下する。

【0025】本発明のポンプの他の利点は、簡単な構造を有し少ない部品から簡単に組み立てられる点である。ボール弁56と本体部材45と駆動部材30とを含めて吐出管50および吸引管52は、全て工具を使用することなくポンプコア15から取り外すことが可能である。ポンプを完全に分解するためには必要な工具はドライバーだけである。ポンプの組み立て、分解は、従来の構成のように多数の理異き名クランプやフィーティングを使用せず簡単である。

【0026】更に、ポンプの連結部の強度を高くすることにより、ポンプ全体を耐腐食性の材料で製造可能とする。既述の通り、これは、半導体工業の分野で実際に高い需要のある最も重要な点である。従来の構成と比較して、本体部材または吐出管、吸引管をポンプに固定するために金属のクランプは必要ではなく、回転自在に設けられた本体リング18に、大型のネジまたは充分な強度を有する他の固定手段を設けることができる。同様に、固定リング54にも大型のネジを形成することが可能である。

【0027】一例として示した実施例では、本体部材45と、吐出管50と、吸引管52はベルフルオロアルコキシ（PFA）から形成される。弁座58と、ボール59と、駆動部材30はポリテトラフルオロエチレン（P

TFE) から形成される。本体リング18と、ポンプコア15と、背板25はポリフッ化ビニリデン(PVD F) から形成される。シャフト20はポリエーテルケトン(PEEK) から成形される。Oリング22、38、47、57はフッ化エチレンプロピレン共重合体(FEP) から形成される。耐腐食性を機械的強度および成形性と共に合わせ持つ他の材料を上記に列挙した材料と置換してもよい。

【0028】本発明の好ましい実施例を説明したが、本発明の本質を逸脱することなく構成を変更することができる。特に、本体リングを使用して本体部材をポンプコアに取り付ける方法は、複動ダイヤフラムポンプでも使用することができる。更に、ポンプの単純な構成や、容易に分解できる構成は、金属により構成されている従来のポンプでも有効である。

* 【図面の簡単な説明】

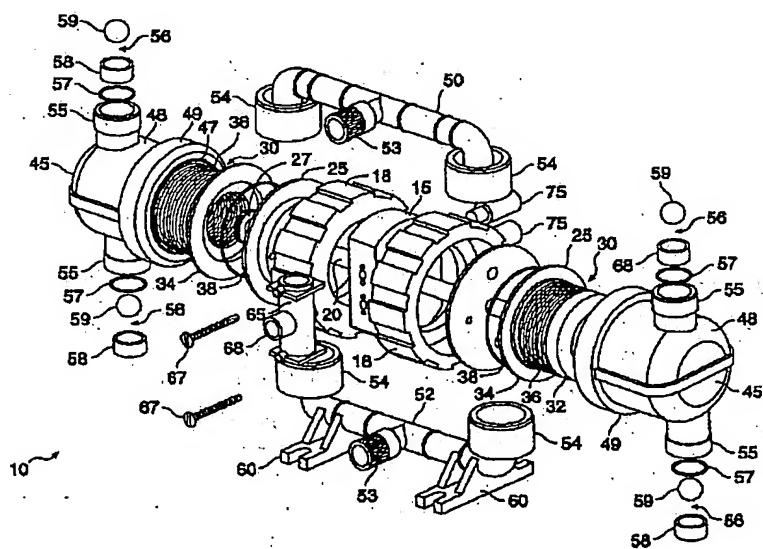
【図1】本発明の好ましい実施例によるポンプの分解斜視図である。

【図2】図1に示したポンプの側断面図である。

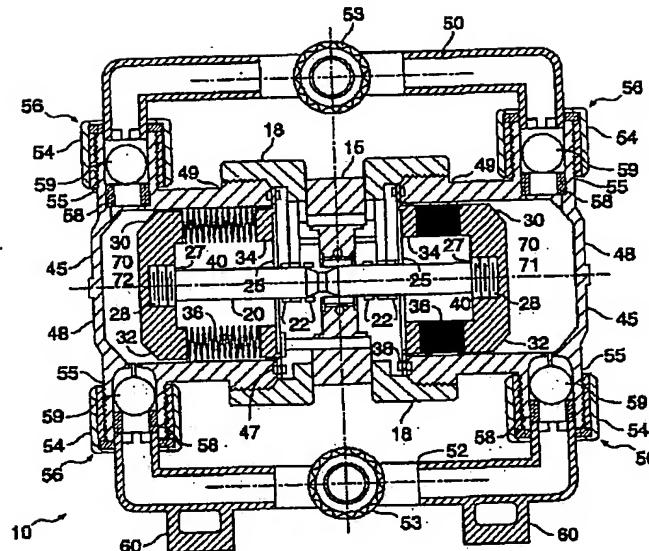
【符号の説明】

- 10 …ポンプ
- 18 …本体リング
- 20 …シャフト
- 27 …シャフトの端部
- 10 30 …駆動部材
- 36 …ベロー
- 45 …本体部材
- 65 …シャトル弁
- 71 …ポンプ室
- * 72 …ポンプ室

【図1】



【図2】



【手続補正書】

【提出日】平成6年11月30日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1と第2の端部を有するシャフトと、前記シャフトの端部の各々に取着された一対の駆動部材であって、一対の駆動部材の各々がベローを備えている駆動部材と、前記駆動部材を覆うように設けられた一対の本体部材であって、該一対の本体部材の各々が、駆動部材と共にポンプ室を形成する内部を有する本体部材と、先ず駆動部材の一方のベローに圧力を付与し、次いで、他方の駆動部材のベローに圧力を付与する手段とを備えるポンプ。

【請求項2】 第1と第2の端部を有するシャフトと、一対の本体リングと、前記シャフトの端部の各々に取着された一対の駆動部材であって、一対の駆動部材の各々がベローを備えている駆動部材と、一対の本体部材であって、該一対の本体部材の各々が内部と外部とを有し、前記駆動部材を覆うように設けられており、かつ、前記本体リングの各々を回転させることによりポンプに取着され或いは取り外される本体部材と、

駆動部材の一方と他方に交互に圧力を付与する手段とを具備するポンプ。

【請求項3】 ポンプが、更に、吐出管と吸込管とを具備しており、

吐出管と吸込管の各々は、一対の本体部材の両者の内部に連通し、かつ、本体部材に螺着される回転可能な固定リングにより本体部材の外部に取着されている請求項2に記載のポンプ。

【請求項4】 全体が耐腐食性材料が形成されている請求項1から3の何れか1項に記載のポンプ。

【請求項5】 前記耐腐食性材料が有機ポリマーを含む請求項4に記載のポンプ。

【請求項6】 前記耐腐食性材料が、ベルフルオロアルコキシ、ポリテトラフルオロエチレン、ポリフッ化ビニリデン、ポリエーテルケトン、フッ化エチレンプロピレン共重合体から成る群から選択される請求項4に記載のポンプ。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正内容】

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、複動式のポンプ、すなわち、第1と第2の端部を有するシャフトと、前記シャフトの端部の各々に取着された一対の駆動部材であって、一対の駆動部材の各々がベローを備えている

駆動部材と、前記駆動部材を覆うように設けられた一対の本体部材であって、該一対の本体部材の各々が、駆動部材と共にポンプ室を形成する内部を有する本体部材と、先ず駆動部材の一方のベローに圧力を付与し、次いで、他方の駆動部材のベローに圧力を付与する手段とを具備するポンプを要旨としている。更に、本発明は、第1と第2の端部を有するシャフトと、一対の本体リングと、前記シャフトの端部の各々に取着された一対の駆動部材であって、一対の駆動部材の各々がベローを備えている駆動部材と、一対の本体部材であって、該一対の本体部材の各々が内部と外部とを有し、前記駆動部材を覆うように設けられており、かつ、前記本体リングの各々を回転させることによりポンプに取着され或いは取り外される本体部材と、駆動部材の一方と他方に交互に圧力を付与する手段とを具備するポンプを要旨としている。本発明の1つの特徴によれば、従来のポンプで使用されている可撓性を有するダイヤフラムに代えて、一対の伸縮可能なベローが圧縮空気の供給を受けて駆動される。伸縮可能なベローを使用することにより、1回の行程で吐出される流体の流量が増加する。従って、ポンプの周波数を低減することが可能となる。これにより、ベローや、内部シール、ポンプの他の構成部品の損耗が著しく低減される。従って、運用寿命が従来の複動式ダイヤフラムポンプと比較して著しく長くなる。更に、ベローポンプにより供給される流体内のパルス状の圧力変動の周

波数および振幅が、従来のダイヤフラムポンプと比較して低下する。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正内容】

【0028】本発明の好ましい実施例を説明したが、本発明の本質を逸脱することなく構成を変更することができる。特に、本体リングを使用して本体部材をポンプコアに取り付ける方法は、複動ダイヤフラムポンプでも使用することができる。更に、ポンプの単純な構成や、容易に分解できる構成は、金属により構成されている従来のポンプでも有効である。また、本発明は、以下の特徴を以て実施することができる。

- a. 駆動部材の各々が伸縮可能なベローを具備する請求項2に記載のポンプ。
- b. 駆動部材の各々にネジ部が形成されており、前記シャフトの各々の端部に形成されたネジ部に螺着されることによりシャフトに連結される請求項2に記載のポンプ。
- c. 本体部材の各々が前記本体リングに螺着されることにより、ポンプに取着される請求項2に記載のポンプ。
- d. 前記耐腐食性材料がフッ化ポリマーを含む請求項4に記載のポンプ。